

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК

А. Ш. МАМЕДОВ

Научно-исследовательский и проектный институт "Суканал"

В случае расчета, проектирования и эксплуатации гидротехнических сооружений необходимо определять длину горизонтального крепления для предохранения от местных размывов, длины водобойного колодца перепадов, быстротоков и других сооружений. Нахождение такой длины неизбежно связано с расчетом длины водоворотно-вальцевой зоны гидравлического прыжка.

Для определения длины гидравлического прыжка за основу принимается уравнение Г.А.Петрова, который рассматривает прыжок как явление, происходящее с изменением расходов по пути. Анализ гидравлических явлений происходящих в гидравлическом прыжке показывает, что до критической глубины происходит интенсивная потеря энергии, а после критической глубины до второй сопряженной глубины происходит восстановление энергии. Надо отметить, что по принятой схеме до критического сечения происходит уменьшение энергии потока.

Доходя до минимума в критическом сечении, далее за счет воздействия восходящей ветви добавочного расхода поток частично восстанавливает энергию. Это условие показывает, что после прохождения потоком точки критической глубины, происходит восстановление напора за счет упомянутой выше части добавочного расхода.

При известных величинах гидравлических параметров прыжка, значения $q_{доб}$ и $h_{кр}$ можно определить из следующих выражений [1].

$$h_{кр} = \sqrt{\frac{1}{3} [h_2(h_1 + h_2) + h_1^2]} \quad (1)$$

$$q_{доб} = \sqrt{g} \left[\sqrt{\frac{h_{кр}^3}{\alpha_0}} - \sqrt{\frac{h_1 h_2}{2\alpha_0} (h_1 + h_2)} \right] \quad (2)$$

Используя значения критических глубин ($h_{кр}$) и добавочного расхода ($q_{доб}$) нами получена следующая формула для определения потери напора за счет соединения добавочного расхода нисходящая ветвь к основному в зоне до критического сечения в следующем виде

$$\Delta h_{см} = \frac{\alpha q_{доб}}{g(h_{кр} - h_1)} \left[\frac{(v_1 h_{кр} - v_{кр} h_1)}{h_{кр} - h_1} \ln \frac{h_{кр}}{h_1} + (v_{кр} - v_1) \right] \quad (3)$$

Нами получена следующая формула для определения значения восстановленного напора за счет отделения добавочного расхода от основного в зоне после критического сечения в следующем виде [2,3].

$$\Delta h_{доп} = \frac{\alpha q_{доб}}{g(h_2 - h_{кр})} \left[\frac{(v_{кр} h_2 - v_2 h_{кр})}{h_2 - h_{кр}} \ln \frac{h_2}{h_{кр}} + (v_2 - v_{кр}) \right] \quad (4)$$

Мы получили два выражения (3) и (4) для определения потери и восстановления напора в гидравлическом прыжке при соединении и отделении добавочного расхода.

Таким образом, потерю энергии в гидравлическом прыжке можно разделить на три части:

- а) соединение дополнительного расхода;
- б) отделение дополнительного расхода;
- в) преодоление сопротивления дна.

$$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = \Delta h_f + \Delta h_{см} + \Delta h_{дно} \quad (5)$$

Из уравнения (5) видно, что для гидравлических прыжков в обязательном порядке должно выполняться следующее условие:

$$\Delta h_f = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 - (\Delta h_{см} - \Delta h_{дно}) \quad (6)$$

Длину прыжка до критического сечения можно определить по следующей формуле.

$$L_1 = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_{кр} - \Delta h_{см}}{i_{кр1}} \quad (7)$$

Длину прыжка от критического сечения до второй сопряженной глубины можно определить по следующей формуле.

$$L_2 = \frac{\Delta h_{дно} - (\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_{кр})}{i_{кр2}} \quad (8)$$

Зная длину до и после критического сечения полную длину гидравлического прыжка можно определить по следующей формуле

$$L_{пр} = L_1 + L_2 \quad (9)$$

Таким образом, определяя потери напора на трение в зоне гидравлического прыжка по формуле (7), (8) и (9) можно определить длину гидравлического прыжка.

Проверка полученных зависимостей проведения с использованием многочисленных лабораторных данных наших и других авторов. Надо отметить, что при всех лабораторных данных подсчитанные по формуле (4) значения восстановленного напора были больше значений ($\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_{кр}$). Соблюдение этого условия еще раз доказывает правильность принятых допущений при выводе вышеуказанных формул. Сопоставления показали удовлетворительную сходимость полученной теоретической длины гидравлического прыжка с опытными данными. При этом средняя величина отклонения не превышала 25 %.

MELIORATİV TƏDBİRLƏRİN EKOLÖJİ ASPEKTLƏRİ

A.C.HƏŞİMOV, kənd təsərrüfatı elmləri doktoru
Azərbaycan ETH və Mİ

İnsanın təbii mühitlə ildən ilə fəal artan qarşılıqlı təsiri yeni qədəm qoymuş minillikdə global texnogen proses əlamətlərini alaraq ekosistemlərin və onların tərkib hissələrinin bütün pillələrində və səviyyələrində təşkilinin həll olunmasını tələb edərək, onda əsaslı ekoloji qanunauyğunluqlarla və problemlərlə səciyyələnən ekoloji qeyri-stabillik yaradır. Bəşəriyyətin ətraf mühitlə əlaqəsi problemləri, bütün tarix boyu olduğu kimi, bu gün də onun varlığının, təfəkkürünün, mədəniyyətinin və elminin əsasında durur.

İndiki dövrdə Azərbaycanın təbii ərazi komplekslərinin texnogeneş şəraitində ekomeliorativ tədqiqatları yeni mərhələyə keçir. Ona görə də, ekomeliorativ tədqiqatların əsas prioritet istiqaməti su və torpaq ehtiyatlarından ekosistemli istifadə edilməsi məqsədi ilə metod və texnologiyaların işlənilməsi ilə yanaşı, yaranmış ekoloji böhran vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmişdir.

Bu, birinci növbədə, Azərbaycanın bir müstəqil dövlət kimi beynəlxalq əlaqələrə qoşulması ilə, ikinci növbədə, təbii sərvətlərə xüsusi rəqabət tələbatı və münasibəti ilə səciyyələnən bazar iqtisadiyyatına keçidlə, üçüncü növbədə isə ekoloji normaların və bundan irəli gələn meliorativ və su təsərrüfatı problemlərinin respublikada və xüsusi ilə Kür-Araz düzənliyində, sərtləşməsi ilə əlaqədardır ki, bu da öz növbəsində ərazilərin quraqlıqlaşması, şorlaşması və səhrələşməsi sayəsində onların ekoloji sistemlərinin dərinədən pozulması ilə nəticələnir.

Respublikanın müasir inkişaf dövründə təbii sərvətlərdən, o cümlədən, su və torpaq ehtiyatlarından istifadə maddi istehsal faydasının yüksəldilməsinin əsas ehtiyatlarından biridir. Ölkə iqtisadiyyatının yüksək inkişaf sürəti və xalqın rifahının artması meliorasiya və su təsərrüfatına qoyulan tələblərin yüksəlməsinə əsas verir. Ölkənin suvarma tələb olunan bölgələrində yaranan su qıtlığını aradan qaldırmaq məqsədi ilə həmin bölgələrin təsərrüfatlarını lazımı həcmdə və rejimdə su ilə təmin etmək üçün tənzimləyici qurğuların tikilməsi və ərazidə axının yenidən paylanmasına dair tədbirlərin görülməsi tələb olunur. Məlumdur ki, suyun uzaq məsafələrə nəql edilməsində, su qıtlığı şəraitində onun paylanmasında və su ehtiyatlarının mühafizəsində pro-

blemlər yaranır. Bu səbəblər meliorasiya və su təsərrüfatı obyektlərini, qurğularını və müəssisələrini əhatə edən bir sahə qismində yaranmasını yüksək dərəcədə şərtləndirir. Yerüstü və yeraltı su ehtiyatlarından və meliorasiya və su təsərrüfatı obyektlərindən ibarət olan su amili ölkə iqtisadiyyatının əsas tərkiblərindən biridir. Suyun emalı, dövrü istehsalı, tənzimlənməsi, saxlanması, istifadəsi və işlənmiş suların təkrar istifadəsi, habelə çay məcrası çərçivəsində suların zərərli təsirinin qarşısının alınması ilə bağlı olan bütün funksiyaları bir-biri ilə sıx bağlı və asılacaqlıdır.

Bazar iqtisadiyyatı şəraitində su ehtiyatları xüsusiyyətlərinin biri də onların istifadə faydasının kəskin fərqləndirilməsi şəraitində gedən kompleks xarakterli istifadəsidir. Bu səbəbdən qıtlıq şəraitində gedən su ehtiyatlarının paylanması iqtisadiyyatın optimal inkişafını təmin edən prioritet tələblər və meyarlar əsasında baş verməlidir.

Su ehtiyatlarının istifadəsi təbii mühitə və təsərrüfatın fəaliyyətinə hərtərəfli təsir göstərən meliorasiya və su təsərrüfatı qurğularının tikilməsi ilə əlaqədar olduğu üçün sahənin funksiyalarına bu təsirlərin mənfi nəticələrini qabaqlayan tədbirlərin görülməsi də daxildir.

Meliorasiya və su təsərrüfatı tədbirləri və xüsusi ilə çay axınının tənzimlənməsi və torpaqların meliorasiyası su rejiminə və ehtiyatına, iqlimə, relyefə, torpaq örtüyünə, bitki və heyvanat aləminə və təbii mühitin digər amillərinə nəinki onların aparıldığı, hətta həmsərhəd ərazilərdə də böyük təsir göstərirlər. Təbiətə göstərilən antropogen, o cümlədən, su təsərrüfatı təsirləri ekoloji sistemlərin quruluşu meyarlarının (suyun, bitki və heyvanat aləminin, torpaq-süxurların) pozulmasına səbəb olur, həmçinin istilik, rütubət, duz mübadiləsi və sair funksional komponentləri dəyişdirir. Buna görə, qeyri-səmərəli meliorasiya tədbirləri iqlimin və hidroloji şəraitin, istilik və su rejimlərinin dəyişməsinə, ətraf mühitin çirklənməsinə, flora və faunanın ayrı-ayrı növlərinin yoxa çıxmasına, heyvan populyasiyalarının sayca azalmasına gətirib çıxara bilər.

İrriqasiya və meliorasiya tədbirlərinin təbii mühitə təsiri regional səviyyədə hiss olunaraq respublikanın xeyli ərazisinə yayılır. Geniş torpaq sahələri suvarılan